

King, Cuchlaine A. M. *Techniques in Geomorphology*. London, Edward Arnold Publishers Ltd, 1966. 342 pages, 73 figures, bibliographie, index.

Germain Tremblay

Volume 11, Number 24, 1967

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/020767ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/020767ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (print)

1708-8968 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this review

Tremblay, G. (1967). Review of [King, Cuchlaine A. M. *Techniques in Geomorphology*. London, Edward Arnold Publishers Ltd, 1966. 342 pages, 73 figures, bibliographie, index.] *Cahiers de géographie du Québec*, 11(24), 605–609. <https://doi.org/10.7202/020767ar>

KING, Cuchlaine A. M. **Techniques in Geomorphology**. London, Edward Arnold Publishers Ltd, 1966. 342 pages, 73 figures, bibliographie, index.

De nombreux manuels de géomorphologie sont apparus au cours des cinq dernières années, mais ceux-ci exposent avant tout, les résultats obtenus à l'occasion de recherches géomorphologiques et n'attachent guère d'importance aux méthodes utilisées par les chercheurs pour parvenir à leurs résultats. Ces ouvrages sont surtout descriptifs et quantitatifs mais peu techniques. Le but de l'ouvrage de King qui est bien connu, grâce à son manuel *Beaches and Coasts*,¹ de la plupart des géomorphologues, est de décrire, à l'aide d'exemples très précis et minutieusement sélectionnés, quelques-unes des techniques, notamment les plus récentes, qui ont été mises au point ces dernières années afin de faire progresser l'objet spécifique de la géomorphologie qui est la compréhension des formes à la surface du globe terrestre.

Par suite de la très grande variété de formes existant à la surface de la terre, les méthodes utilisées pour l'analyse de leurs différents caractères seront en conséquence très variées et cela en fonction de l'importance des processus qui les auront engendrées. Aussi les chapitres de l'ouvrage sont-ils édifiés en regard des types de processus en action dans la nature : processus fluviaux, glaciaires, éoliens, marins, etc.

En raison de son objet spécifique, les recherches géomorphologiques doivent nécessairement se poursuivre sur le terrain. Il arrive toutefois que certains problèmes ne peuvent être résolus sur le terrain et cela, en partie à cause de la grande complexité des processus géomorphologiques en action dans la nature. Aussi faut-il alors faire appel à des expériences en laboratoire nécessitant l'emploi de modèles réduits qui ont l'avantage de permettre l'étude détaillée des processus en action dans des conditions bien déterminées, voire même l'isolement d'un processus en particulier dont on veut connaître l'influence exacte. Ces études en laboratoire doivent être en étroites relations avec les observations sur le terrain. Elles sont souvent indispensables à la compréhension des processus géomorphologiques qui ont modelé le paysage à l'étude.

Comme dans de nombreuses autres disciplines, les géomorphologues sont appelés de plus en plus à quantifier leurs travaux, d'où la nécessité de faire appel à la statistique qui les guidera sur la façon d'effectuer l'échantillonnage, d'interpréter les résultats et d'établir des corrélations entre les faits observés. Parmi les analyses en laboratoire qui ont une signification géomorphologique considérable, il convient aussi de signaler celles des échantillons recueillis sur le terrain : granulométrie, morphoscopie, minéraux lourds, dosages des sédiments.

L'auteur ne s'est pas contenté, en choisissant ses exemples, de décrire les méthodes de travail que les chercheurs ont utilisées lors de leurs recherches. Chaque exemple est accompagné des résultats, assez détaillés tout de même, auxquels ils sont parvenus, ce qui a pour effet certes de valoriser leurs techniques. Quelques-unes des méthodes décrites sont simples, mais d'autres nécessitent un équipement très complexe qui n'est pas toujours à la portée du géomorphologue. Le but de l'ouvrage n'est pas de décrire en détail cet équipement. Les nombreuses références à la fin de chaque chapitre permettent de s'y référer rapidement.

L'ouvrage comprend huit chapitres :

1. *Introduction*
2. *Field techniques — Observation of form and character*
3. *Field techniques — Observation of processes in action*
4. *Experiment and theory — Models*
5. *Cartographic and morphometric analysis*
6. *Sediment analysis*
7. *Statistical analysis*
8. *Progress in geomorphology*

Chapitre 1. — *Introduction*. L'objet spécifique de la géomorphologie est, comme nous l'avons vu, la compréhension des formes à la surface de la terre et la connaissance des processus qui leur ont donné naissance. Pour parvenir à cette fin, les chercheurs ont à leur disposition un nom-

¹ KING, Cuchlaine A. M., *Beaches and Coasts*, London, E. Arnold Publ., 1959, 403 pages.

bre considérable de techniques délicates dont l'élaboration est sans cesse en croissance. Mais avant de décrire plus en détail ces techniques, l'auteur a jugé utile d'examiner brièvement au préalable, l'origine et le développement de la géomorphologie, son champ d'action et ses méthodes d'étude. Tel est le but de ce chapitre.

Chapitre 2. — *Field techniques — Observation of form and character.* Les études sur le terrain jouent un rôle primordial dans presque toutes les études géomorphologiques. Aussi l'auteur insiste-t-il considérablement sur leur importance dans la formulation et la vérification des hypothèses et sur la nécessité de les compléter par des études en laboratoire. Les façons d'étudier un paysage et les méthodes d'analyse utilisées dépendent évidemment du but poursuivi par le chercheur. Deux méthodes sont préconisées. La première consiste à examiner les formes relativement statiques du paysage, la seconde à observer les processus encore actifs qui le modifient. L'auteur considère indispensable, quand on étudie un paysage dans son ensemble, de le considérer sous une forme statique, bien qu'en réalité il subisse de lents changements dans le temps.

Des modifications majeures peuvent être apportées à un paysage au cours d'une vie humaine. Nous pensons alors à certaines formes côtières qui subissent annuellement de profondes perturbations, aux régions à proximité des calottes glaciaires qui peuvent être méconnaissables d'une année à l'autre. De telles particularités sont largement décrites dans ce chapitre à la lumière de techniques toujours à l'avant-garde, ayant servi aux observations des formes. Ce chapitre traite donc successivement des méthodes de levés sur le terrain en l'absence de cartes à grande échelle pour des recherches très détaillées, de la datation des surfaces d'érosion, des problèmes particuliers aux plages soulevées et aux littoraux.

Une part importante est aussi accordée à l'étude des pentes qui représentent l'une des caractéristiques fondamentales du paysage. Les rivières ne sont pas pour autant négligées car, situées à la base des versants, elles exercent une influence considérable en contribuant à l'évacuation des matériaux provenant des versants. Tout dépend bien entendu des régions où se poursuivent les recherches. Quelques pages sont consacrées à l'étude des formes côtières en raison de leur dynamisme et à celle du relief sous-marin. Une pleine compréhension des processus marins en opération sur les rivages nécessite la connaissance des caractéristiques des régions au large de la côte et des processus en action dans ces régions. Le chapitre se termine par l'analyse du caractère des sédiments qui nous renseigne sur le ou les processus qui ont édifié telle ou telle forme et par le fait même sur leur origine.

Chapitre 3. — *Field techniques — Observation of processes in action.* Un paysage est une entité dynamique subissant de continuels changements. Les recherches en géomorphologie ont donc comme but principal de nous fournir une meilleure compréhension des processus à l'œuvre. Le meilleur moyen d'y parvenir est certes de les observer en action sur le terrain. Parmi les processus les plus facilement observables signalons ceux qui se rapportent à l'érosion subaérienne et aux agents responsables du transport des sédiments. Mais les processus agissant en bordure des littoraux et sous les mers ne doivent pas pour autant être négligés même si leur observation est plus difficile et généralement hors de portée de la plupart des géomorphologues.

Les processus responsables de l'érosion subaérienne sont d'abord examinés : processus fluviaux, glaciaires, périglaciaires, éoliens, les mouvements de masse et les mouvements élémentaires des particules comme le *creep*. Tous ces processus font partie des processus subaériens opérant à la surface du globe ; ils s'opposent donc aux processus marins agissant en bordure des côtes et sous la mer. Leur méthode d'étude est divisée en trois parties dont nous donnons ici les grandes lignes :

A. Wave action

1. Wave observations
2. Movement of sediment by waves
 - a) Sediment in suspension
 - b) Sediment movement in nearshore zone
 - c) Sand disturbance depth on foreshore
 - d) Beach profiles
 - e) Longshore drift

B. *Tidal action*

1. *Tidal streams*
2. *Tidal banks and channels*
3. *Effect of tidal range on beach processes*

C. *Submarine processes*

Voilà des thèmes qui font vraiment ressortir le caractère spécifique du domaine littoral. Leur analyse occupe près du tiers du chapitre, certes par suite de leur plus grande facilité d'observation. Chaque thème apporte, à sa manière, sa part de compréhension à l'étude des littoraux et quand de nombreuses données réparties sur plusieurs années sont disponibles, on peut alors déterminer le *climat* des vagues, des marées de la région à l'étude.

Tant par les abondantes illustrations que par les sources où l'auteur puise ses exemples, en particulier *The Coastal Engineering Research Center* (autrefois *The Beach Erosion Board*) dont les recherches en laboratoire sur modèles réduits sont de plus en plus nombreuses, cette section constitue un instrument de travail indispensable sur le plan méthodologique à tout chercheur qui voudrait entreprendre des recherches sur les littoraux. Plusieurs méthodes sont discutées d'une façon objective avec leurs avantages comme leurs désavantages. Finalement, pour conclure ce chapitre, l'auteur mentionne brièvement quelques-unes des façons dont les observations géomorphologiques peuvent fournir des informations sur les forces agissant à l'intérieur de la croûte terrestre.

Chapitre 4. — *Experiment and theory — Models*. Ce chapitre est en majeure partie consacré aux travaux qui peuvent être faits à l'aide de modèles réduits à l'échelle, dont les caractéristiques principales correspondent le plus fidèlement possible aux prototypes. Parmi les exemples mentionnés, il convient de citer des modèles destinés à déterminer l'influence du vent sur le transport des sédiments en milieu désertique et sur l'édification des dunes, l'action des processus fluviaux, celle des vagues dont l'étude est rendue plus délicate que celle des eaux fluviales en raison de leur caractère oscillatoire, auquel caractère viennent s'ajouter la présence des marées et d'autres courants aussi bien que l'arrivée simultanée de vagues provenant de directions opposées. L'étude des processus marins occupe près de la moitié du chapitre parce qu'ils sont plus facilement observables et reproductibles en laboratoire sur modèle réduit. Les expériences sur les courants de turbidité et sur l'action des glaciers sont aussi abordés mais très rapidement.

Chapitre 5. — *Cartographic and morphometric analysis*. L'auteur examine la valeur des résultats obtenus à partir de l'analyse des cartes topographiques, résultats qui dépendent, dans une très large mesure, d'abord de la qualité des cartes employées, puis de celles de l'observateur. Une telle analyse n'est susceptible d'apporter que des résultats très fragmentaires et est peu valable. Il est absolument indispensable, lors de commentaires de cartes topographiques, d'utiliser conjointement des couples stéréoscopiques, autrement de tels commentaires n'ont guère de valeur. Voilà un point de vue qui est largement discuté. La représentation cartographique des faits géomorphologiques est passée en revue très brièvement. Quelques pages supplémentaires n'auraient certainement pas fait tort et auraient été bienvenues.

Chapitre 6. — *Sediment analysis*. La nécessité d'analyser les sédiments recueillis sur le terrain n'a pas besoin d'être démontrée. Tous les géomorphologues en sont conscients. Mais malheureusement beaucoup d'entre eux ont tendance à négliger leur étude et préfèrent s'en tenir à une observation détaillée des sédiments sur le terrain, ce qui est rarement suffisant. L'analyse des sédiments nous renseigne d'abord sur sa provenance, puis sur l'agent de transport, les conditions climatiques qui prévalaient lors de sa déposition ou de son transport, son âge. Les techniques d'analyses granulométriques et à la pipette sont rapidement décrites, car elles sont supposées connues. Par contre, les deux échelles utilisées pour caractériser un sédiment, l'échelle des ϕ et celle en mm, occupent une place plus importante. L'auteur insiste beaucoup sur la nécessité d'employer dans tous les travaux l'échelle des ϕ à cause de sa souplesse et des nombreux avantages qu'elle présente sur celle en mm et cela afin de rendre tous les travaux comparables entre eux.

Ce chapitre doit son originalité au fait que l'auteur ne se contente pas de mentionner les divers indices ou paramètres employés pour caractériser un sédiment, tels la moyenne, la médiane,

le degré de classement, l'indice de groupement ; encore examine-t-il tous les indices proposés jusqu'à ce jour avec les avantages et les désavantages de chacun.

Chapitre 7. — *Statistical analysis*. Les analyses statistiques sont indispensables aux recherches géomorphologiques puisqu'elles nous aident à mieux comprendre l'origine de certains paysages ou de certaines formes eu égard aux processus qui leur ont donné leurs caractéristiques spécifiques. Elle peut être utilisée d'un triple point de vue : d'abord pour vérifier si un échantillon est vraiment représentatif de la population étudiée, en second lieu pour vérifier la signification des données recueillies (ainsi on peut supposer que les données ont été recueillies au hasard, d'où la nécessité de savoir si l'on doit accepter ou rejeter cette supposition) et finalement pour établir des corrélations entre les diverses variables analysées.

Chapitre 8. — *Progress in geomorphology*. C'est avec une brève revue des progrès réalisés au cours des dernières années que l'ouvrage se termine.

Cet ouvrage constitue un instrument de travail indispensable à tout chercheur. Les exemples sont nombreux, bien décrits et proviennent d'expériences réalisées dans des laboratoires possédant un équipement des plus modernes et de travaux sur le terrain parfois avec un équipement hors de la portée de la majorité des géomorphologues. Aussi est-il du plus haut intérêt d'en connaître les résultats. Nous le conseillons très fortement aux professeurs de géographie qui voudraient illustrer leurs cours au niveau du doctorat à l'aide de statistiques et d'exemples précis, abondants et détaillés. Il rendra certes de grands services aux étudiants gradués désirant être tenus au courant des dernières techniques de recherches.

Les références à la fin de chaque chapitre sont nombreuses (plus de 430 titres). Malheureusement, il faut déplorer le manque de citations d'auteurs français, seulement 12 titres dont la plupart portent sur l'introduction et sont peu récents. Cette lacune se rencontre généralement dans la majorité des manuels américains et anglais. De nombreuses recherches ont été faites ces dernières années en France avec des techniques aussi à point que celles du *Beach Erosion Board* aux États-Unis. Je crois qu'il aurait certes été intéressant de comparer les travaux français avec ceux des Britanniques et des Américains. Les travaux de l'Américain Ingle² sur le déplacement des sédiments de plage, auraient plus que mérité d'être cités, de même que les nombreux travaux de Birot³ sur les études expérimentales de la désagrégation des roches cristallines ou encore celles de Lliboutry⁴ en glaciologie, travaux que tout géomorphologue se doit de connaître.

Nous aimerions voir disparaître de telles lacunes, ce qui ne semble pas pour bientôt. Qu'il suffise, pour s'en rendre compte, de consulter les références à la fin des manuels américains ou britanniques où les citations d'auteurs français font parfois complètement défaut. Par contre, dans les travaux français, on assiste de plus en plus à une augmentation du nombre de références de travaux américains.

Ces quelques remarques ne diminuent pas pour autant le mérite de l'auteur qui a réalisé une merveilleuse synthèse des principales techniques. Son ouvrage, sur le plan méthodologique, constitue pour le chercheur un instrument de travail clair et précis, mais parfois un peu trop concis.

² INGLE, Jr., J. C., *Measurement of dispersion of sand in the foreshore beach environment by means of fluorescent dyed sand*, Dept. Geol., Univ. Southern California, Dept. Marine Geol., 1953, 620 pages.

———, *Tracing beach sand movement by means of fluorescent dyed sand*, Shore Beach, 1962, v. 30, pp. 31-36.

³ BIROT, P., *Note sur le problème de la désagrégation des roches cristallines*, dans *Rev. Géom. Dyn.*, 1953, n° 1, pp. 271-276.

———, *Sur la désintégration granulaire des roches cristallines*. Compte rendu de l'Académie des sciences, 1951, vol. 233, Paris, pp. 1305-1307.

———, *Désagrégation des roches cristallines sous l'action des sels*. Comptes rendus de l'Académie des sciences, Paris, 1951, vol. 238, pp. 1145-1146.

BIROT, P., HENINS, S., GUILLIEN, Y., et DELVERT, J., *Contribution à l'étude de la désagrégation des roches*. Paris, C. D. U., 1962, 233 pages.

⁴ LLIBOUTRY, L., *Traité de glaciologie*. Tome 1 : *Glace, neige, hydrologie nivale*. Paris, Masson & Cie, 1964, 427 pages.

———, *Traité de glaciologie*, Tome 2 : *Glaciers, variations du climat, sols gelés*. Paris, Masson & Cie, 1965, 616 pages.

Certaines parties sont très schématiques et auraient eu avantage à être plus élaborées. Nous songeons entre autres aux processus fluviaux. De même, le chapitre sur l'analyse statistique est trop sommaire. Mais l'auteur n'a peut-être pas jugé utile de s'étendre plus longuement sur ces points en raison de traités déjà existants dans ces domaines, tel celui de Léopold, Wolman et Miller⁵ sur les processus fluviaux ou celui de Dixon et Massey⁶ sur les statistiques.

Voilà donc un ouvrage fondamental qui aura sa place dans toutes les bibliothèques et qui constituera un document de travail agréable à consulter.

Germain TREMBLAY

COURTOIS, Guy. **Emploi des radioéléments en sédimentologie.** Centre d'Études nucléaires de Saclay, France, 1967. 76 pages, 2 tableaux, bibliographie. Publication n° 84.

Ce document, récemment publié par le Commissariat à l'Énergie atomique, fait partie d'une communication présentée par l'auteur au Colloque de Vienne en 1966 sur l'emploi des radioisotopes en hydrologie. La publication peut paraître à première vue très technique, mais ce n'est pas le cas. L'auteur ne se propose pas d'exposer des détails techniques ; il se contente de rappeler les principes déjà universellement connus, dans le but de mieux développer les aspirations nouvelles et les tendances actuelles de cette méthode, dont les premières expériences mondiales datent de plus de 10 ans. Les nombreux écrits parus sur la question, à travers lesquels on relève des expériences faites par une vingtaine de pays (Allemagne fédérale, Argentine, Australie, Cambodge, Danemark, États-Unis, Gabon, Grande-Bretagne, Hongrie, Israël, Japon, Niger, Pays-Bas, Portugal, Roumanie, Suède, Turquie, U. R.S.S., Yougoslavie, France), justifient à eux seuls l'emploi de cette méthode.

Rappelons brièvement le principe général de la méthode : elle consiste à immerger, à un endroit déterminé, un sédiment rendu radioactif, dont les caractéristiques physiques (la densité, la granulométrie ...) sont identiques à celles du sédiment naturel, et à suivre, à l'aide de détecteurs à rayonnement, la migration de ce sédiment.

La radioactivité a des applications en génie civil notamment, pour déterminer l'efficacité de dragage des lits fluviaux. Lors de cette opération, se pose le problème du rejet des masses draguées. Le plus sûr moyen est certes leur abandon sur les berges, mais c'est la solution la plus coûteuse et la plus difficilement réalisable techniquement. On est donc obligé de rejeter en mer les sédiments dragués à proximité du point de dragage. Seules les études par traceurs radioactifs peuvent démontrer si oui ou non une partie des sédiments ainsi rejetés retourne dans le chenal. On les utilise également pour les opérations de protection des côtes et des entrées de chenaux d'accès ou encore dans les études systématiques de sites importants comme le Plan Delta en Hollande, l'usine marémotrice de la Rance, en France, le complexe portuaire de l'Euport. On peut aussi utiliser des traceurs radioactifs en hydraulique fluviale pour mesurer l'apport solide d'un cours d'eau dans un réservoir naturel ou artificiel, pour étudier les déplacements de sable de rivières navigables, en vue de la stabilisation de bancs de sable. Ils trouvent aussi leur application dans les problèmes liés à la recherche fondamentale et appliquée. Ils se prêtent bien à l'étude de la dynamique du Quaternaire d'une région déterminée (détection de fentes en coin, mouvements des débris sur les versants, migrations des particules dans le sol) et à la mise en évidence de phénomènes de transport comme l'étude de la force tractrice limite, l'influence de la rugosité d'un lit, de sa forme. Aussi sont-ils susceptibles d'intéresser géographes, géologues, sédimentologues, océanographes, etc. ...

L'utilisation de traceurs radioactifs nécessite des moyens financiers assez importants dans le cas d'expériences d'envergure comme celles de l'Euport ou du Plan Delta, mais il est aussi possible, pour les universités disposant de ressources financières plus limitées, d'utiliser de telles

⁵ LÉOPOLD, L. B., WOLMAN, M. G., et MILLER, J. P., *Fluvial processes in geomorphology*, London, Freeman & Company, 1964, 522 pages.

⁶ DIXON, W. J., et MASSEY, F. J., *Introduction to statistical analysis*, New York, McGraw-Hill, 1957.